

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-213940

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/01  
G03G 15/01  
B41J 2/525  
B41J 2/44  
G03G 21/14

(21)Application number : 09-015724

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 29.01.1997

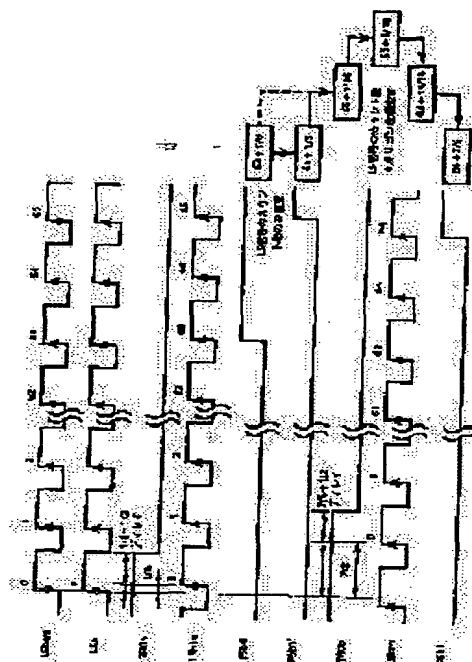
(72)Inventor : KAMEI ATSUSHI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the color slippage of a formed color image to the minimum without deteriorating the processing efficiency of image forming processing.

**SOLUTION:** At a first time, the color slippage is set to a value near the final value ( $64+7/8$ ) only by changing the counted number of LS signals. The means, ( $63+1/8$ ) is changed to ( $65+1/8$ ). Thereafter, the left color slippage  $(65+1/8)-(64+7/8)=1/4$  dot is changed extending over plural times by controlled variable ( $1/16$  dot) which can be changed in interpaper timing each. Thus, the color slippage is changed to ( $65+1/16$ ) at a second time and changed  $1/16$  by  $1/16$  on and after it. Then, it arrives at the final value ( $64+7/8$ ) by the change of five steps as a whole and the correction of the color slippage is finished. In such a way, the color slippage is almost corrected at the first time and the left color slippage is corrected extending over the plural times on and after the second time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-213940

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 3 G 15/01

1 1 2

G 0 3 G 15/01

1 1 2 A

B 4 1 J 2/525

B 4 1 J 3/00

Y

2/44

B

G 0 3 G 21/14

G 0 3 G 21/00

3 7 2

M

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平9-15724

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月29日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 亀井 淳

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

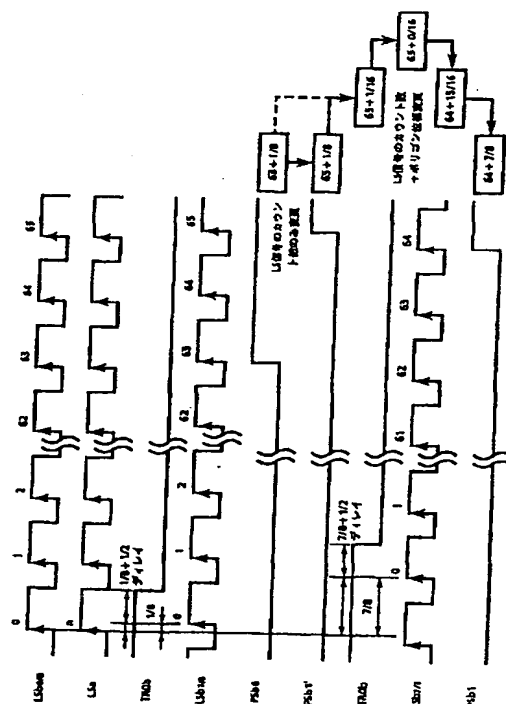
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像形成処理の処理効率を悪化させることなく、形成されるカラー画像の色ずれを最小限度に抑える。

【解決手段】 まず1回目にLS信号のカウント数の変更だけで最終値  $(64 + 7/8)$  に近い値に設定する。即ち、 $(63 + 1/8)$  を  $(65 + 1/8)$  に変更する。その後、残りの色ずれ  $(65 + 1/8) - (64 + 7/8) = 1/4$  ドットを用紙間タイミングで変更可能な制御量  $(1/16 \text{ ドット})$  ずつ複数回にわたり変更していく。これにより、2回目は  $(65 + 1/16)$  に変更され、以後、 $1/16$  ずつ変更され、全部で5ステップの変更によって最終値  $(64 + 7/8)$  に達し補正が完了する。このようにして色ずれを、1回目で概略補正し、2回目以降で残りの色ずれ量を複数回にわたって補正していく。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画像書き込み手段によりカラー画像の各色成分に基づく潜像をそれぞれ別の感光体上に形成し、形成された各色成分の潜像をカラートナーによって現像することで各感光体上にカラートナー像を形成し、前記各感光体上に形成されたカラートナー像を記録媒体上に重畳転写することで前記記録媒体上にカラー画像を形成する画像形成装置であって、前記記録媒体上への画像形成処理のインターバルに、位置ずれ検出用の各色成分のトナー像パターンを前記感光体上に形成するパターン形成手段と、前記パターン形成手段により各感光体上に形成されたトナー像パターンの位置に基づいて、各色成分の書き込み位置のずれ量を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された各色成分の書き込み位置のずれ量に基づいて、各色成分の書き込み位置ずれを、1回目のインターバルで概略補正し、2回目以降のインターバルで残りの位置ずれ量を複数回にわたって補正する補正制御手段と、を有する画像形成装置。

【請求項2】 前記画像書き込み手段は、形成すべき画像の各色成分に基づくレーザビームを、回転多面鏡駆動モータにより回転駆動される回転多面鏡によって、感光体上に偏向走査して各色成分に対応する潜像を形成する手段であり、前記補正制御手段は、副走査方向の書き込み位置ずれを補正することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記補正制御手段は、ラインシンク信号のクロック数を変更することにより副走査方向の書き込み位置ずれを1ドット単位で補正し、前記回転多面鏡駆動モータに供給する信号の位相を複数回にわたって変更することにより1ドット以下の補正を行うことを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記1ドット以下の補正を行う場合の1回の制御量は、前記補正制御手段により制御可能な最大の制御量を基準に設定されていることを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【請求項5】 各色成分に対応する回転多面鏡駆動モータに、主走査開始信号の出力タイミングを制御するための一定周波数の基準クロックを供給する基準クロック供給手段をさらに有し、前記補正制御手段は、各色成分の書き込み位置のずれ量に基づいて所定のタイミングで前記基準クロックを異なる位相に切り替えるよう前記基準クロック供給手段を制御することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記補正制御手段は、前記位相切替えタイミングで、サーボ特性を切り替えることを特徴とする請求項5記載の画像形成装置。

【請求項7】 各色成分に対応するラインシンク信号

は、各色毎の副走査方向の書き込みタイミング信号を発生させるカウンタ基準信号とされ、且つ1つの色成分のラインシンク信号から他の色のラインシンク信号へのカウンタ切替えは、各色成分の回転多面鏡駆動モータに供給する基準クロックの位相を切替えて前記回転多面鏡駆動モータの動作を安定させた後に行うことを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項8】 画像形成装置への電源投入後の最初の画像形成を行う前に、又は所定時間以上色ずれ補正サイクルを実行していない場合に、色ずれ補正サイクルが実行され、画像形成処理のインターバルでは前記色ずれ補正サイクル実行後の書き込み位置ずれ量の変動分に基づく補正が行われることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置に係り、より詳しくは、複数の画像書き込み手段によりカラー画像の各色成分に基づく潜像をそれぞれ別の感光体上に形成し、形成された各色成分の潜像をカラートナーによって現像することで各感光体上にカラートナー像を形成し、前記各感光体上に形成されたカラートナー像を記録媒体に重畳転写することで記録媒体上にカラー画像を形成する画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図1には、一般的なレーザプリンタの光走査装置（いわゆるROSユニット）の概略構成図を示す。レーザ光源1より出射したレーザビームはコリメータレンズ2により平行光線とされた後、回転多面鏡（ポリゴンミラー）3で偏向走査され、fθレンズ4により走査速度補正され、感光体5の表面を等速度走査し画像信号に応じた潜像を形成する。さらに感光体5に対する主走査方向の画像信号書き込みタイミング信号（SOS信号）を検出するために、感光体領域外のレーザビーム走査領域に位置検出センサ6が設けられている。

【0003】また、一般的にカラー画像形成装置では、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、黒（K）の4つの色成分の潜像を形成しこれら4つの潜像からカラー画像を高速に形成するために、図7のように光走査装置（ROSユニット）を4個備えたカラー画像形成装置110が提案されている。このカラー画像形成装置110では、各光走査装置110a～110dは、画像書き込み開始信号をトリガにして、各感光体5a～5d上にそれぞれ潜像を形成し、その後、現像されたトナー像を、順次、転写ベルト100で搬送される用紙101に転写していく。最終的には、4色共転写したあと、図示しない定着器により定着処理を行って用紙101にカラー画像を形成する。

【0004】ところが、このように光走査装置を複数個備えたカラー画像形成装置においては、各光走査装置に

(3)

3

おける光走査位置ずれ等に起因して、各色間の転写位置のずれ、すなわち色ずれが生じ、画質の著しい低下が発生するおそれがある。そこで、このような色ずれを検出し、補正する方法が提案されている。

【0005】図3には、転写ベルト100に形成された各色（K：黒、Y：イエロー、M：マゼンタ、C：シア）の色ずれ検出用のトナー像パターン（以下、レジストレーション コントロール パターン略してレジコンパターンという）109を上方から見た図を示す。このレジコンパターンを図4の様に転写ベルト100上に一定間隔で形成し、該レジコンパターンに対応するトナー像パターンをセンサ102a、bで読み込む。そして、演算処理部103において、各トナー像パターンの位置を演算し、各色間の位置差、即ち色ずれ量を検出し、その色ずれ量に応じてROSの画像書き込みタイミング等を変化させることにより色ずれを補正する。

【0006】ところが、この様にレジコンパターンを転写ベルトの全面に形成する技術では、レジコンパターンの形成処理中は、通常の画像形成処理を停止する必要があった。即ち、色ずれ補正のための専用の処理サイクルが必要になる為、画像形成処理の生産性が低下するという問題点があった。

【0007】この問題点を解決するため、特開平7-234612号公報には、枚数の多いコピーサイクル中に色ずれ要因となる温度変化等が発生した場合には、図6の様に色ずれ検出のためのレジコンパターン90を用紙間のタイミングで転写ベルト92上に形成する事で、色ずれ量を検出し色ずれ補正する旨が記載されている。

【0008】しかし、上記公報では、色ずれ検出用のレジコンパターンを用紙間タイミングで形成する内容については記述されているが、用紙間タイミングという短い時間で色ずれ量を検出し補正する手段については開示されておらず、色ずれ量を補正する具体的な手段が不明確である。

【0009】一方、特公平6-100862号公報には、図8に示すように記録媒体82を記録部84に対して繰り返し往復搬送して、カラー画像を得る静電方式画像記録装置80において、記録媒体82の搬送方向に対して垂直方向の色ずれを検出する画像ライン86を画像形成前に記録媒体82上に形成し、そのパターンを基準に記録媒体82の垂直方向の位置を検出し補正する技術が開示されている。但し、検出した色ずれ量に対して、1度に合わせこむのではなく、最小制御量ずつ補正することで、画像ラインの欠陥等による補正量の誤差への影響を極力取り除く方法が述べられている。

【0010】しかし、最小制御量ずつ補正した場合、補正に要する時間が長くなるおそれがあるので、補正完了までに新たな大きな色ずれが突発的に発生した場合に、該突発的な色ずれに迅速に対応することが困難である。

【0011】

4

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を解消するために成されたものであり、画像形成処理の処理効率を悪化させることなく、形成されるカラー画像の色ずれを最小限度に抑えることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の画像形成装置は、複数の画像書き込み手段によりカラー画像の各色成分に基づく潜像をそれぞれ別の感光体上に形成し、形成された各色成分の潜像をカラートナーによって現像することで各感光体上にカラートナー像を形成し、前記各感光体上に形成されたカラートナー像を記録媒体上に重畳転写することで前記記録媒体上にカラー画像を形成する画像形成装置であって、前記記録媒体上への画像形成処理のインターバルに、位置ずれ検出用の各色成分のトナー像パターンを前記感光体上に形成するパターン形成手段と、前記パターン形成手段により各感光体上に形成されたトナー像パターンの位置に基づいて、各色成分の書き込み位置のずれ量を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された各色成分の書き込み位置のずれ量に基づいて、各色成分の書き込み位置ずれを、1回目のインターバルで概略補正し、2回目以降のインターバルで残りの位置ずれ量を複数回にわたって補正する補正制御手段と、を有することを特徴とする。

【0013】また、請求項2記載の画像形成装置では、請求項1記載の画像形成装置において、前記画像書き込み手段は、形成すべき画像の各色成分に基づくレーザビームを、回転多面鏡駆動モータにより回転駆動される回転多面鏡によって、感光体上に偏向走査して各色成分に対応する潜像を形成する手段であり、前記補正制御手段は、副走査方向の書き込み位置ずれを補正することを特徴とする。

【0014】また、請求項3記載の画像形成装置では、請求項2記載の画像形成装置において、前記補正制御手段は、ラインシンク信号のクロック数を変更することにより副走査方向の書き込み位置ずれを1ドット単位で補正し、前記回転多面鏡駆動モータに供給する信号の位相を複数回にわたって変更することにより1ドット以下の補正を行うことを特徴とする。

【0015】また、請求項4記載の画像形成装置では、請求項3記載の画像形成装置において、前記1ドット以下の補正を行う場合の1回の制御量は、前記補正制御手段により制御可能な最大の制御量を基準に設定されていることを特徴とする。

【0016】また、請求項5記載の画像形成装置は、請求項1記載の画像形成装置において、各色成分に対応する回転多面鏡駆動モータに、主走査開始信号の出力タイミングを制御するための一定周波数の基準クロックを供給する基準クロック供給手段をさらに有し、前記補正制

(4)

5

御手段は、各色成分の書き込み位置のずれ量に基づいて所定のタイミングで前記基準クロックを異なる位相に切り替えるよう前記基準クロック供給手段を制御することを特徴とする。

【0017】また、請求項6記載の画像形成装置では、請求項5記載の画像形成装置において、前記補正制御手段は、前記位相切替えタイミングで、サーボ特性を切り替えることを特徴とする。

【0018】また、請求項7記載の画像形成装置では、請求項2記載の画像形成装置において、各色成分に対応するラインシンク信号は、各色毎の副走査方向の書き込みタイミング信号を発生させるカウント基準信号とされ、且つ1つの色成分のラインシンク信号から他の色のラインシンク信号へのカウント切替えは、各色成分の回転多面鏡駆動モータに供給する基準クロックの位相を切替えて前記回転多面鏡駆動モータの動作を安定させた後に行うことを特徴とする。

【0019】また、請求項8記載の画像形成装置では、請求項1記載の画像形成装置において、画像形成装置への電源投入後の最初の画像形成を行う前に、又は所定時間以上色ずれ補正サイクルを実行していない場合に、色ずれ補正サイクルが実行され、画像形成処理のインターバルでは前記色ずれ補正サイクル実行後の書き込み位置ずれ量の変動分に基づく補正が行われることを特徴とする。

【0020】上記請求項1記載の画像形成装置では、複数の画像書き込み手段によりカラー画像の各色成分に基づく潜像をそれぞれ別の感光体上に形成する。そして、この形成された各色成分の潜像をカラートナーによって現像することで各感光体上にカラートナー像を形成する。さらに、各感光体上に形成されたカラートナー像を記録媒体に重畳転写することで記録媒体上にカラー画像を形成する。

【0021】このような請求項1記載の画像形成装置において、記録媒体上への画像形成処理のインターバルに、パターン形成手段によって、位置ずれ検出用の各色成分のトナー像パターンを感光体上に形成する。そして、各感光体上に形成されたトナー像パターンの位置に基づいて、検出手段によって、各色成分の書き込み位置のずれ量を検出する。ここで検出された各色成分の書き込み位置のずれ量に基づいて、補正制御手段によって、各色成分の書き込み位置ずれを、1回目のインターバルで概略補正し、2回目以降のインターバルで残りの位置ずれ量を複数回にわたって補正する。

【0022】このように請求項1記載の画像形成装置では、記録媒体への画像形成処理のインターバルにおいて、各色成分の書き込み位置ずれを段階的に補正していく。即ち、補正を画像形成処理のインターバルを行うことで、画像形成処理を中断して特別に色ずれ補正サイクルを実行する必要が無い。このため、色ずれ補正サイク

6

ルによるダウンタイムを減らすことができ、画像形成処理の処理効率悪化を回避することができる。

【0023】また、各色成分の書き込み位置ずれ量に対し1回目のインターバルで概略補正し、2回目以降のインターバルで残りの位置ずれ量を複数回にわたって補正するので、1度に補正する場合よりも書き込み位置ずれ量の誤差の影響が少なくなり、且つ概略補正を行うことなく所定の補正量ずつ複数回にわたって補正する場合よりも補正完了までの時間が短くなり突発的な色ずれの発生に対してより早く対応することができる。これにより、カラー画像の色ずれを最小限度に抑えることができる。

【0024】なお、上記画像書き込み手段としては、請求項2に記載したように、形成すべき画像の各色成分に基づくレーザビームを、回転多面鏡駆動モータにより回転駆動される回転多面鏡によって、感光体上に偏向走査して各色成分に対応する潜像を形成する手段を用いることができる。この場合、上記補正制御手段は、副走査方向の書き込み位置ずれを補正対象とすることができる。

【0025】副走査方向の書き込み位置ずれを補正対象とする場合、請求項3に記載したように、補正制御手段によって、ラインシンク信号のクロック数を変更することにより副走査方向の書き込み位置ずれを1ドット単位で補正し、回転多面鏡駆動モータに供給する信号の位相を複数回にわたって変更することにより1ドット以下の補正を行っても良い。

【0026】ところで、ラインシンク信号のクロック数の変更は設定値変更だけなので、1回のインターバルで実行可能であるが、回転多面鏡駆動モータに供給する信号の位相変更（位相切り替え）は、サーボに外乱を与えることになり、大きく変更すると制御が外れるおそれがある。

【0027】そこで、請求項4に記載したように、1ドット以下の補正を行う場合の1回の制御量としては、補正制御手段により制御可能な最大の制御量を基準に設定することが望ましい。制御可能な制御量を基準に設定すれば、サーボへの外乱を最小化でき、補正を安定的に実行することができる。

【0028】なお、回転多面鏡駆動モータに供給する信号の位相変更（位相切り替え）は、例えば、請求項5記載の画像形成装置によって実現される。請求項5記載の画像形成装置では、各色成分に対応する回転多面鏡駆動モータに、基準クロック供給手段によって、主走査開始信号の出力タイミングを制御するための一定周波数の基準クロックが供給される。そして、補正制御手段による制御の下で、基準クロック供給手段により、各色成分の書き込み位置のずれ量に基づいて所定のタイミングで、前記供給される基準クロックを異なる位相に切り替える。

【0029】ここでの基準クロックの位相切り替えタイ

(5)

7

ミングについて、図13を用いて説明する。図13に示すように、基準クロックFの位相を0/4(図13のF0/4)から1/4ディレイ(図13のF<sub>1/4</sub>)に切替えるとして、(X)のタイミングで切り替えた場合と

(Y)のタイミングで切り替えた場合とを考える。なお、回転多面鏡駆動モータの比較回路の出力C<sub>o</sub>は、入力されるSOS信号と基準クロックFの立ち上がりエッジを比較した信号である。

【0030】ここで、(X)のタイミングで切り替えた場合は、比較出力C<sub>o</sub>は、比較出力C<sub>ox</sub>0/4→1/4の様になり、一瞬、スピードアップ後、スピードダウンすることになり、回転多面鏡駆動モータの制御が安定するのに大きな時間を要してしまう。これに対し(Y)のタイミングで切り替えた場合は、比較出力C<sub>o</sub>は、比較出力C<sub>oy</sub>0/4→1/4の様になり、回転多面鏡駆動モータはスムーズにスピードダウンすることになり、回転多面鏡駆動モータの制御が安定しやすい。なお、図13に示す例は、位相を遅らせる場合の例であるが、位相を進める場合でも同様に可能であり、その場合は、逆に回転多面鏡駆動モータをスムーズにスピードアップさせるタイミングで位相を切替えれば良い。

【0031】ところで、位相を大きく変化させた場合は、大きな位相比較信号を出力され、必要以上のモータ回転変動が発生し、引き込み時間が長くなってしまうおそれがあるので、請求項6に記載したように、上記のような位相切替えタイミングにおいて、サーボ特性を切り替える事で、モータ回転変動を抑え、引き込み時間を最小にすることが望ましい。

【0032】サーボ特性を切り替える例として1番目は、サーボゲインを切替える方法で、図13の①に示すように、アンプゲインを下げる事でアンプ出力変化を抑える。2番目は、逆パルスを入力する方法で図13の②に示すような逆パルスを入力する。

【0033】また、3番目は、比較出力信号を制限する方法で図13の③に示すようにパルスの高さを抑える。更に、4番目は、オフセット電圧を切替える方法で図13の④に示すように比較出力を打ち消すようにDCオフセットを加える。

【0034】なお、請求項7に示すように、各色成分に対応するラインシンク信号は、各色毎の副走査方向の書き込みタイミング信号を発生させるカウント基準信号とされることが多く、この場合、各色成分の回転多面鏡駆動モータに供給する基準クロックを安定させるためには、各色成分の回転多面鏡駆動モータに供給する基準クロックの位相を切替えて前記回転多面鏡駆動モータの動作を安定させた後に、1つの色成分のラインシンク信号から他の色のラインシンク信号へのカウント切替えを行うことが望ましい。

【0035】ところで、色ずれ補正サイクルを実行すれば画像形成処理効率が低下するとはいっても、形成され

8

る画像の画質を所定レベル以上に維持するためには、色ずれ補正サイクルを全く実行しないわけにはいかない。

【0036】そこで、請求項8に記載したように、画像形成装置への電源投入後の最初の画像形成を行う前、又は所定時間以上色ずれ補正サイクルを実行していない場合に、色ずれ補正サイクルを実行すれば良い。この場合、画像形成処理のインターバルでは色ずれ補正サイクル実行後の書き込み位置ずれ量の変動分に基づく補正を行えば良い。このようにして色ずれ補正サイクルを適切なタイミングで実行することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

【第1実施形態】まず、特許請求の範囲の請求項1～4に記載した発明に対応する第1実施形態を説明する。

【0038】〔画像形成装置の全体構成〕図2には、多色画像を形成する画像形成装置210の全体構成図を示す。この画像形成装置210では、通常の画像形成処理として、各光走査装置210a～210dが、画像書き込み開始信号をトリガにして、各感光体15a～15d上にそれぞれ、対応する色(シアン、マゼンタ、イエロー、黒のうち1つ)の潜像を形成する。各色の潜像は図示しない現像器で現像されてカラートナー像が形成され、この各カラートナー像は、順次、転写ベルト200により矢印Q方向へ搬送される用紙201に転写されていく。4色のカラートナー像が転写された用紙201は図示しない定着器により定着処理され、該用紙201に多色画像が形成される。なお、この図2の画像形成装置210の構成は、図4、図7に示す前述した画像形成装置110の構成とほぼ同様であるので、詳細な説明は省略する。但し、画像形成装置210では、転写ベルト200上に形成したレジコンパターンに対応するトナー像パターン(例えば、図5(B)に示す用紙間タイミングで形成されたトナー像パターン240)をセンサ202で読み込み、演算処理部203に入力する。演算処理部203では、各トナー像パターンの位置を演算し、各色間の位置差、即ち色ずれ量を検出する。さらに、この色ずれ量に応じて回転多面鏡駆動モータ制御回路18a～18d(図9参照)を制御して、回転多面鏡駆動モータ17a～17dの回転動作、即ち回転多面鏡13a～13dの回転動作を制御する。このようにして各光走査装置210a～210dにおける画像書き込みタイミングを変化させることにより色ずれを補正する。なお、このようなレジコンパターンからの色ずれ量の検知と検知された色ずれ量の補正とは、別のサイクルで実行され、色ずれを検出するサイクルの後に補正サイクルが入る。

【0039】〔画像形成装置における色ずれ補正動作及び該補正動作に係る構成〕以下、上記の画像形成装置210における副走査方向(=図2における用紙搬送方向)の色ずれ補正動作を説明する。本実施形態では、副走査方向の色ずれ補正として、1ドット単位の補正は、

9

ラインシンク信号（以下、LS信号と称する）のクロック数を変更することで行い、1ドット以下の補正は、各色の回転多面鏡駆動モータ制御回路18a～18d（図9参照）に供給する基準クロックの位相を変更することで行う。なお、LS信号は、主走査方向の1ラインの画像書き込みタイミング信号であり、SOS信号を基準として出力される。LS信号では、そのHレベルが画像を書き込むタイミングを示している。

【0040】図11には、画像形成装置210における副走査方向の画像書き込みタイミング発生回路29のブロック図を示す。画像書き込みスタート信号TROは、1色目の固定カウンタ23aに入力される。固定カウンタ23aは、各色のプリント間ピッチ分のカウント値Kaに予め設定されており、1色目のLS信号であるLSaを基準クロックとしてカウント値Kaをカウントする。

【0041】カウント終了信号TROaは、書き込み開始タイミング補正用のカウンタ20aに入力され、予め定めたカウント値Caをカウントした後、1色目のタイミング信号PSaを発生する。1色目は基準となるため、カウンタ20aにおけるカウント値Caは固定値である。また、1色目のカウント終了信号TROaは、2色目の固定カウンタ23bに入力される。

【0042】2色目の固定カウンタ23bからの出力信号はディレイ22bに入力される。マルチプレクサ21bは、LSb信号とLSa信号との時間差により、ディレイ22b出力を選択し、カウント終了信号TRObとして、書き込み開始タイミング補正用のカウンタ20bへ出力する。例えば、LSa信号とLSb信号との時間差が1/8周期の場合は、 $1/8 + 1/2$ （固定）周期だけディレイされた信号がカウンタ20bへ出力される。カウンタ20bでは、上記ディレイされた信号を受信すると、検出された色ずれデータに基づくカウント値をカウントした後、2色目の副走査の書き込みタイミング信号PSbを発生する。以下、同様に3色目の書き込みタイミング信号PSc、4色目の書き込みタイミング信号PSdを発生する。

【0043】図9には各色の回転多面鏡駆動モータ17（回転多面鏡駆動モータ17a～17dを総称する）の制御に係る機能ブロック図を示す。また、図10には回転多面鏡駆動モータ制御回路18（回転多面鏡駆動モータ制御回路18a～18dを総称する）の内部ブロック図を示す。図10に示すように、回転多面鏡駆動モータ制御回路18は、比較回路72、ループ特性切替回路74、増幅器76、ドライバ78を含んで構成されている。基準クロックFは比較回路72に入力され、比較回路72で基準クロックFとSOS信号とが比較される。この比較結果に基づく比較出力Coは増幅器76を介してドライバ78に入力され、該入力された信号Aoに基づき回転多面鏡駆動モータ17の回転動作が制御され

(6)

10

る。

【0044】図17に示すように各モータはSOS信号を比較信号として制御されており、入力される基準クロックに対して、立ち上がりエッジが（例えば、エッジE1とエッジE3とが、又はエッジE2とエッジE4とが）一致するように調整されている。

【0045】ここで、例えば、ベルト上のイメージを1/4ドットずらすためには、同じ周波数で位相が1/4周期ずれている基準クロックを各色の回転多面鏡駆動モータに供給することにより、SOS信号のタイミングを1/4周期ずらせば良い。

【0046】この様に副走査方向の色ずれ補正は、可変カウンタ20a～20dに設定する値を変えることで1ドット単位で行い、回転多面鏡駆動モータに同じ周期で位相の異なる基準クロックを入力することで1ドット以下の補正を行う。

【0047】このうち可変カウンタ20a～20dに設定する値の変更は、画像形成処理中の用紙間のタイミング（図5（A）に示す色ずれ補正領域R1、R2に対応）で実行可能であるが、回転多面鏡駆動モータへの入力信号の位相切替は、サーボに外乱を与えることになるので、大きく変更すると制御が外れるおそれがある。そこで、本実施形態では、制御可能な範囲で最大の制御量を基準として複数段階にわたって前記入力信号の位相を切り替えていく。例えば、5/8ドットを補正する時に制御可能な最大制御量が2/8ドットである場合、2/8ドット+2/8ドット+1/8ドットの3回にわたって補正していく。

【0048】〔色ずれ補正処理の説明〕以下、本実施形態における用紙間タイミングでの副走査方向の色ずれ補正処理について図12を用いて説明する。なお、ここでは、2色目の色ずれ補正を例にとって説明する。例えば、色ずれ補正前の可変カウンタ20bの設定値が63で、回転多面鏡駆動モータの基準クロックFbが1/8ディレイとする。また、色ずれ検知後の可変カウンタ20bの設定値が64で、基準クロックFbが7/8ディレイとする。

【0049】補正の手順として、まず1回目にLS信号のカウント数の変更だけで最終値（ $64 + 7/8$ ）に近い値に設定する。本例では、 $| (64 + 7/8) - (63 + 1/8) | = | 1 + 6/8 | = 2$ であるので、63に2を加えた65を設定する。その後、残りの色ずれ（ $(65 + 1/8) - (64 + 7/8) = 1/4$ ドット）を用紙間タイミングで変更可能な制御量ずつ複数回にわたり変更していく。本例では、用紙間タイミングで変更可能な制御量を1/16ドットとすると、2回目は65+1/16に変更される。以下、1/16ずつ変更され、全部で5ステップの変更によって最終値（ $64 + 7/8$ ）に達し補正が完了する。

【0050】なお、LS信号のカウント数の変更と位相



(7)

11

切替えとを同時に実行可能な場合は、1回目の補正においてLS信号のカウント数を65に設定すると共に、回転多面鏡駆動モータの位相を1/8ディレイから1/16ディレイに切替える。その後、同様の手順により全部で4ステップの変更によって最終値(64+7/8)に達し補正が完了する。

【0051】このように第1実施形態では、用紙間タイミングで各色成分の書き込み位置ずれを段階的に補正していく。即ち、補正を画像形成処理のインターバルを行うことで、画像形成処理を中断して特別に色ずれ補正サイクルを実行する必要が無い。このため、色ずれ補正サイクルによるダウンタイムを減らすことができ、画像形成処理の処理効率悪化を回避することができる。

【0052】また、各色成分の書き込み位置ずれを、1回目のインターバルで概略補正し、2回目以降のインターバルで残りの位置ずれ量を複数回にわたって補正するので、1度に補正する場合よりも書き込み位置ずれ量の誤差の影響が少なくなり、且つ概略補正を行うことなく所定の補正量ずつ複数回にわたって補正する場合よりも補正完了までの時間が短くなり突発的な色ずれの発生に対してより早く対応できる。これにより、カラー画像の色ずれを最小限度に抑えることができる。

【0053】〔第2実施形態〕次に、特許請求の範囲の請求項5、6に記載した発明に対応する第2実施形態を説明する。

【0054】以下では、図10に示す回転多面鏡駆動モータ制御回路18において、基準クロックを異なる位相に切り替える切り替え方法について説明する。ここでは、図13に示すように、回転多面鏡駆動モータの位相を0/4から1/4ディレイに切替える際に、(X)のタイミングで切り替えた場合と(Y)のタイミングで切り替えた場合とを想定する。

【0055】図10の比較回路72からの出力Coは、入力されるSOS信号と基準クロックFの立ち上がりエッジを比較した信号であり、(X)のタイミングで切り替えた場合は、比較出力Coは、比較出力Cox0/4→1/4の様になり、一瞬、スピードアップ後、スピードダウンすることになり、回転多面鏡駆動モータ17の制御が安定するのに大きな時間を要してしまう。

【0056】これに対し(Y)のタイミングで切り替えた場合は、比較出力Coは、比較出力Coy0/4→1/4の様になり、回転多面鏡駆動モータ17はスムーズにスピードダウンすることになり、回転多面鏡駆動モータ17の制御が安定しやすい。なお、図13に示す例は、位相を遅らせる場合の例であるが、位相を進める場合でも同様に可能であり、その場合は、逆に回転多面鏡駆動モータ17をスムーズにスピードアップさせるタイミングで位相を切替えば良い。

【0057】さらに、本実施形態では、位相切替えタイミングにおいて、例えば、以下の何れかの方法によりサ

12

ーボ特性を切り替える事で、モータ回転変動を抑え、引き込み時間を最小にする。

【0058】サーボ特性を切り替える例として1番目は、サーボゲインを切替える方法で、図13の(1)に示すように、アンプゲインを下げる事でアンプ出力変化を抑える。2番目は、逆パルスを入力する方法で図13の(2)に示すような逆パルスを入力する。また、3番目は、比較出力信号を制限する方法で図13の(3)に示すようにパルスの高さを抑える。更に、4番目は、オフセット電圧を切替える方法で図13の(4)に示すように比較出力を打ち消すようにDCオフセットを加える。

【0059】〔第3実施形態〕次に、特許請求の範囲の請求項7に記載した発明に対応する第3実施形態を説明する。図11は、副走査方向の画像書き込みタイミング発生回路のブロックで、基本的な動作については、前に説明している。

【0060】本第3実施形態では、図14に示すように、まず色ずれ補正データに合わせて、回転多面鏡駆動モータ制御回路18(図10参照)に入力する基準クロックFの位相を切替える(矢印T1部)。位相の切替後、回転多面鏡駆動モータ17の回転動作に対する制御は徐々に安定していく。そして、制御が安定した後に(矢印T2部より後に)、1つの色成分のラインシンク信号LSaから他の色のラインシンク信号LSbへのカウント切替えを行う(矢印T3部)。これにより、基準クロックFを安定させることができる。

【0061】なお、図14では、2色目を例にして示しており、変更前が7/8ディレイで、変更後が1/8ディレイの場合を例示している。

【0062】〔第4実施形態〕次に、特許請求の範囲の請求項8に記載した発明に対応する第4実施形態を、図15を用いて説明する。

【0063】図2の画像形成装置210の電源がオンされると、図15の処理ルーチンが実行開始される。画像形成装置210においてコピースタートされると、ステップS1で肯定されステップS2へ進み、電源投入後の1回目のコピーであるか否かを判定する。ここで、電源投入後の1回目のコピーであれば、色ずれに関する装置内部温度等が前回コピーを行った時点から変化しており、大きな色ずれが生じる可能性があるため、ステップS3へ進み、通常のレジコンサイクルを実行する。そして、色ずれを補正した後、通常のコピーサイクルへ移る。

【0064】一方、ステップS2で1回目のコピーでなければ、ステップS4へ進み、前回のレジコンサイクルから所定時間以上経過したか否かを判定する。ここで、前回のレジコンサイクルから所定時間以上経過している場合は、電源投入後の1回目でなくても、装置内部の温度等の状態が変化しており色ずれが生じている可能性が

(8)

13

あるため、この場合もステップS3へ進み、通常のレジコンサイクルを実行する。

【0065】また、電源投入後の1回目のコピーでなく、前回のレジコンサイクルから所定時間以上経過しないうちは、用紙間のタイミングになったときに（ステップS5で肯定判定されたときに）、ステップS6で前回のレジコンサイクル実行時からの色ずれ量の変動分の補正を行う。

【0066】このようにして、適切なタイミングで（＝電源投入後の1回目のコピー直前及びその後の所定時間間隔で）色ずれ補正サイクルを実行することができる。

【0067】なお、上記各実施形態では、副走査方向に関する補正を説明したが、主走査方向についても原理的には同様に補正することができる。

【0068】また、上記各実施形態は、図16に示す中間転写材207を使用した画像形成装置210Xにも、同じように適用することができる。

【0069】

【発明の効果】本発明によれば、画像形成処理のインターバルにおいて、各色成分の書き込み位置ずれを段階的に補正していくので、色ずれ補正サイクルによるダウンタイムを減らすことができ、画像形成処理の処理効率悪化を回避することができる。また、各色成分の書き込み位置ずれを、1回目のインターバルで概略補正し、2回目以降のインターバルで残りの位置ずれ量を複数回にわたって補正するので、概略補正を行うことなく所定の補正量ずつ複数回にわたって補正する場合よりも補正完了までの時間が短くなり突発的な色ずれの発生に対してより早く対応することができ、カラー画像の色ずれを最小限度に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な画像形成装置に内蔵された光走査装置（ROSユニット）の概略構成図である。

【図2】本発明に係る実施形態での画像形成装置の全体構成図である。

【図3】従来の技術により形成されたレジコンパターンの一例を示す図である。

【図4】レジコンパターンから色ずれを補正するための構成を示す図である。

14

【図5】（A）は色ずれ補正領域を、（B）はレジコンパターンの一例を、それぞれ示す図である。

【図6】先行特許の実施例におけるレジコンパターンの形成図である。

【図7】先行特許の実施例における多色画像を形成する画像形成装置の全体構成図である。

【図8】先行特許の実施例における多色画像を形成する静電式画像形成装置の構成図である。

【図9】本発明に係る実施形態での回転多面鏡駆動モータ制御回路の全体構成図である。

【図10】回転多面鏡駆動モータの内部ブロック図である。

【図11】副走査方向の書き込みタイミング信号発生回路の構成を示すブロック図である。

【図12】副走査方向の色ずれ補正に係る各種信号のタイミングを示す図である。

【図13】第2実施形態における回転多面鏡駆動モータ制御用の基準クロックの位相切替えタイミングを示す図である。

【図14】第3実施形態における回転多面鏡駆動モータ制御用の基準クロックの位相切替えタイミングとLS信号切替えタイミングとの関係を示す図である。

【図15】第4実施形態における処理ルーチンを示す流れ図である。

【図16】本発明を適用可能な他の画像形成装置の全体構成図である。

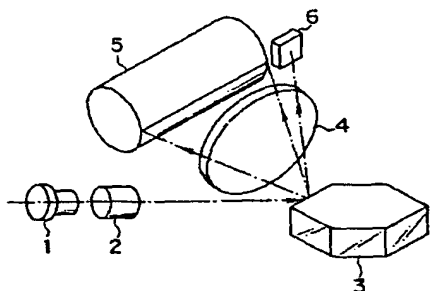
【図17】回転多面鏡駆動モータ制御用の基準クロックとSOS信号との関係を示す図である。

【符号の説明】

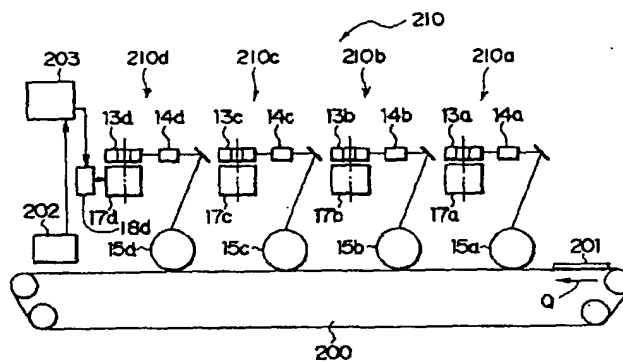
13a、13b、13c、13d 回転多面鏡  
15a、15b、15c、15d 感光体  
17a、17b、17c、17d 回転多面鏡駆動モータ  
18a、18b、18c、18d 回転多面鏡駆動モータ制御回路  
29 画像書き込みタイミング発生回路  
201 用紙（記録媒体）  
210 画像形成装置

(9)

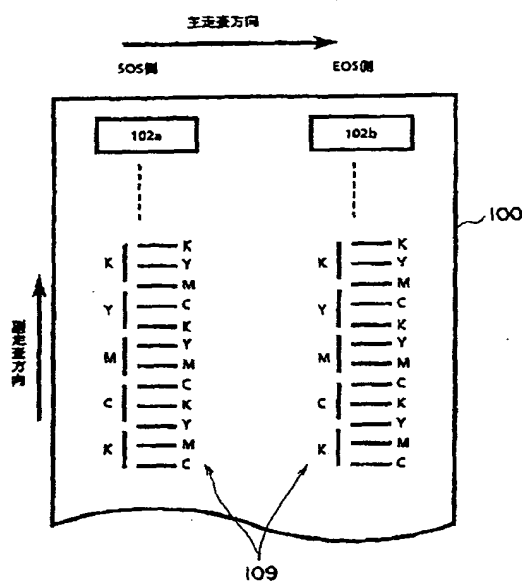
【図1】



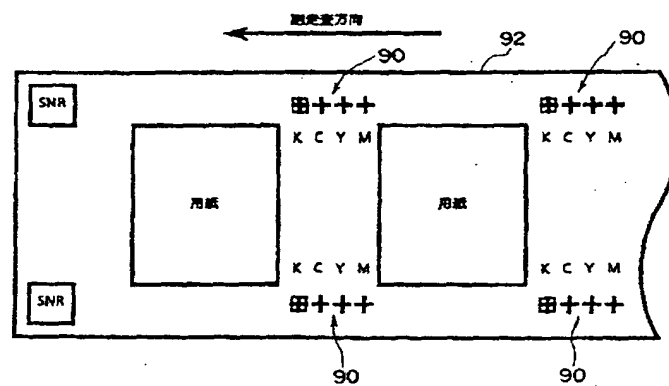
【図2】



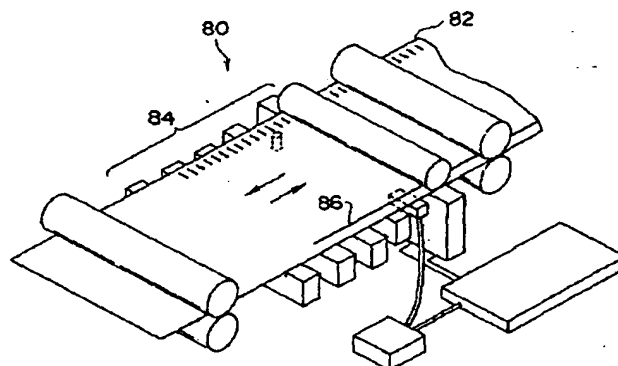
【図3】



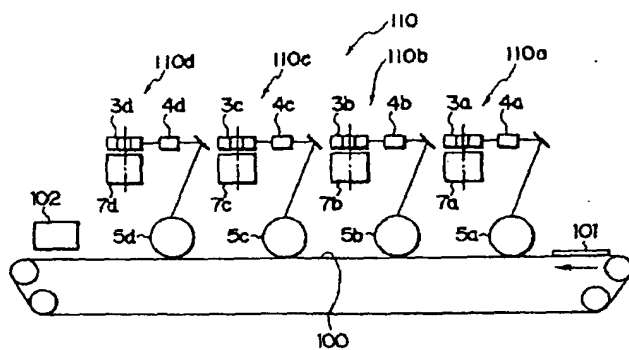
【図6】



【図8】

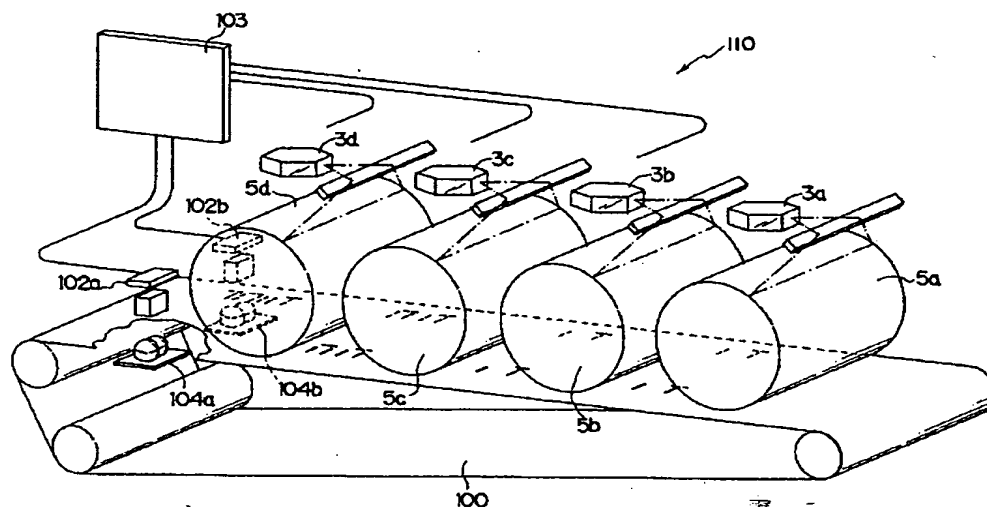


【図7】

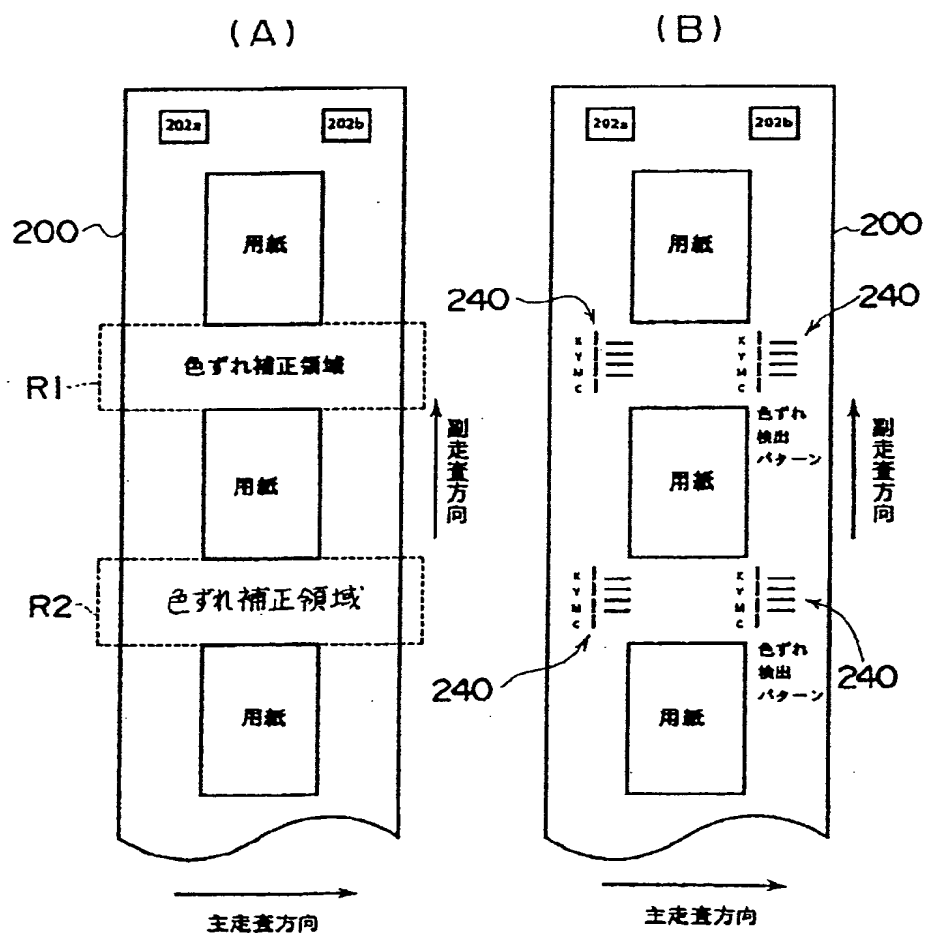


(10)

【図4】

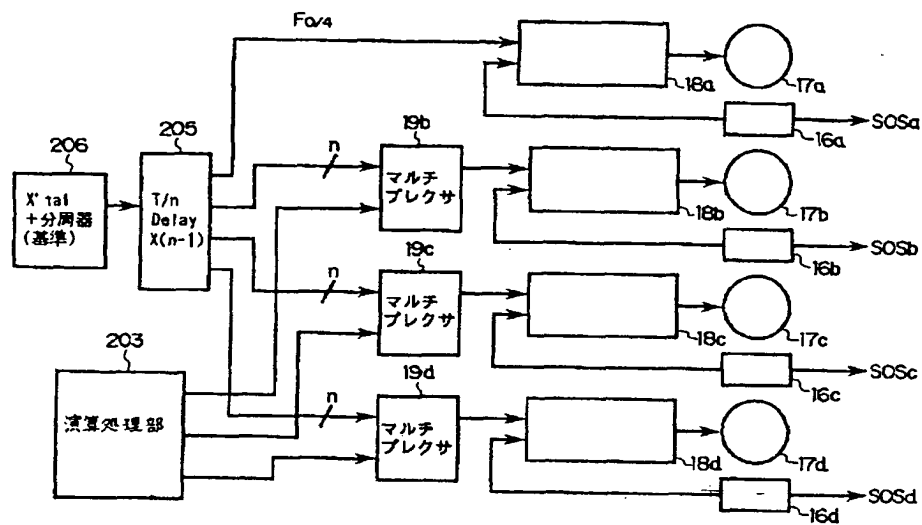


【図5】

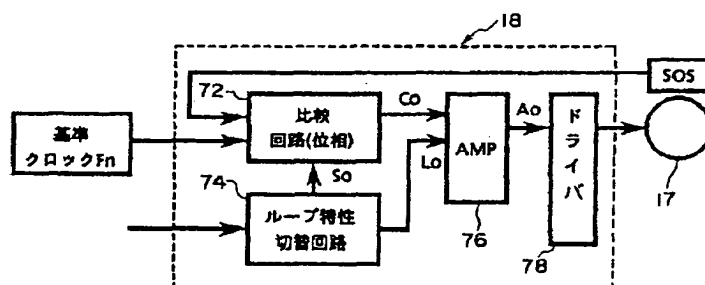


(11)

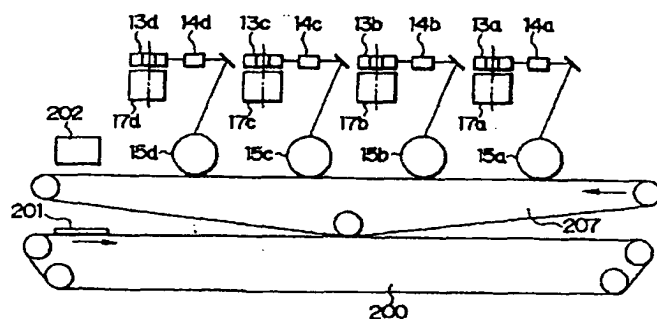
【図9】



【図10】

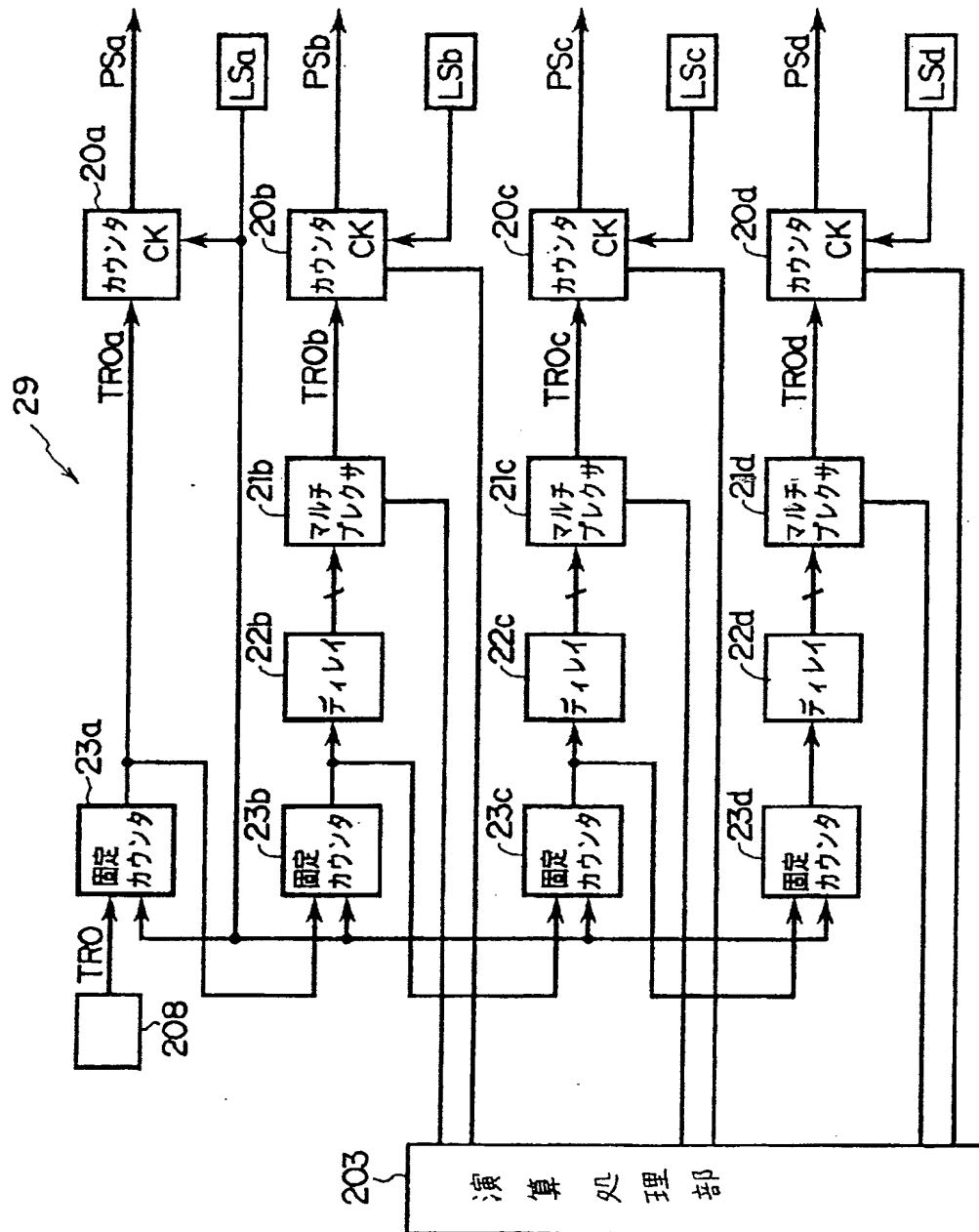


【図16】



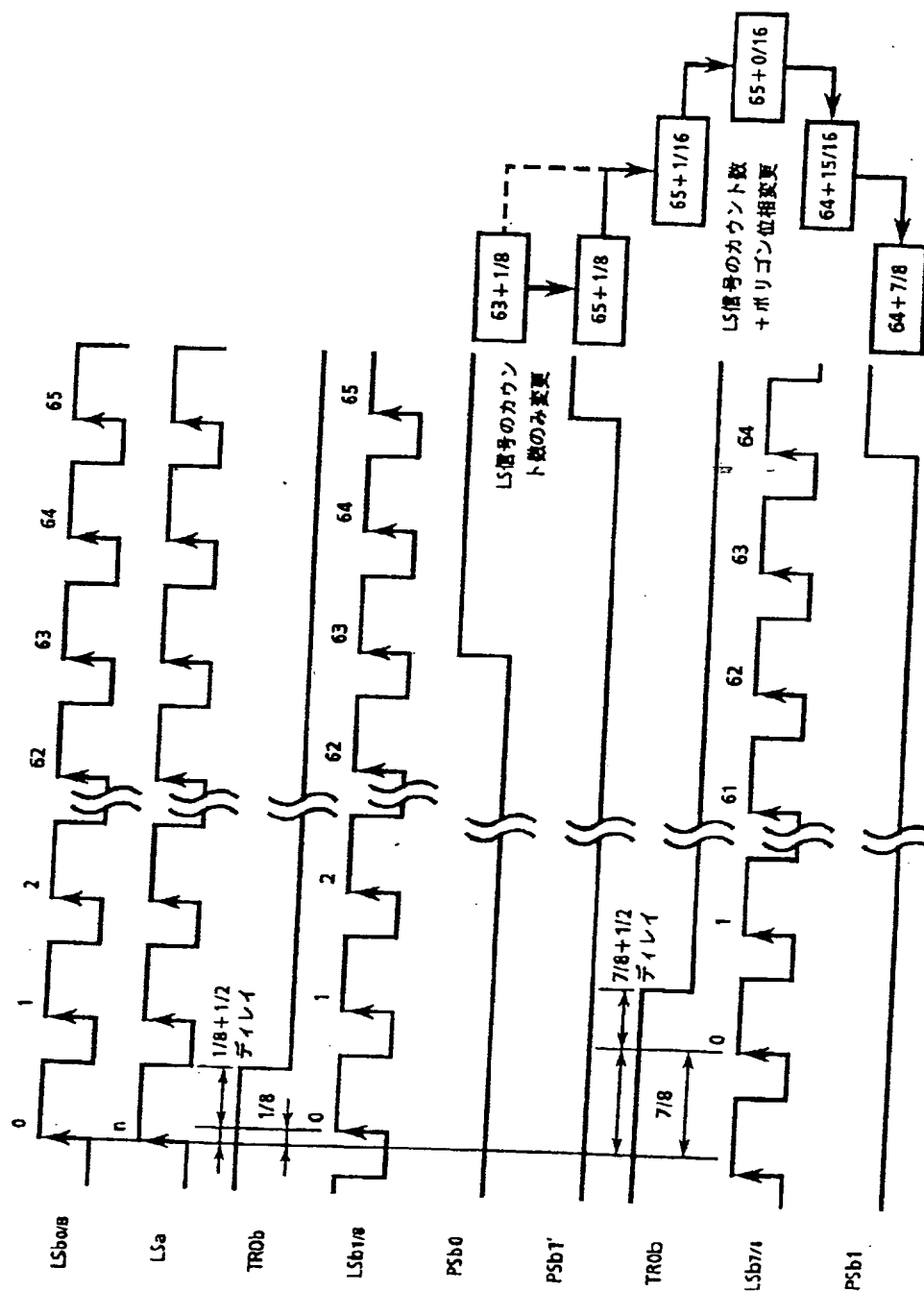
(12)

【図11】



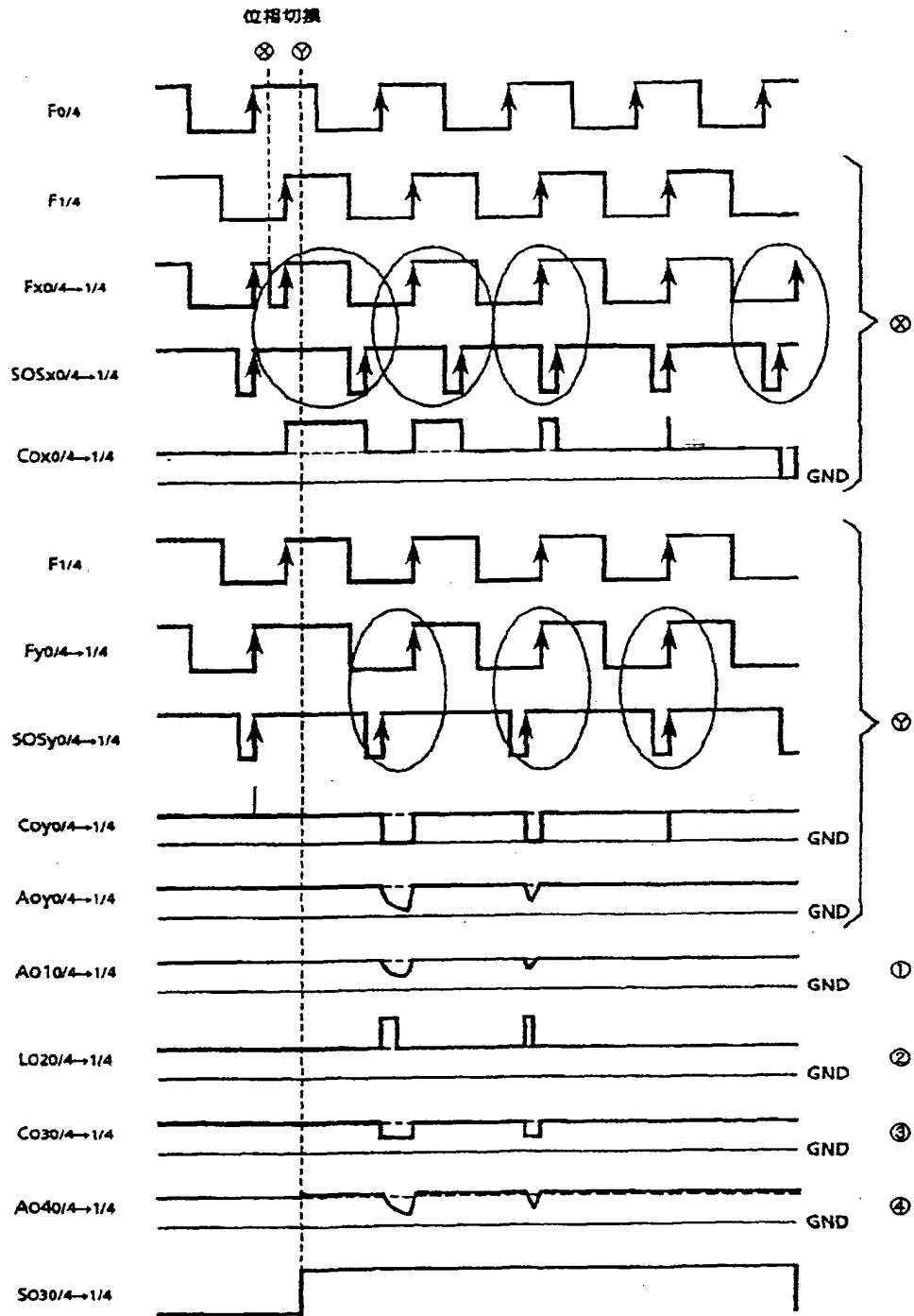
(13)

【図12】



(14)

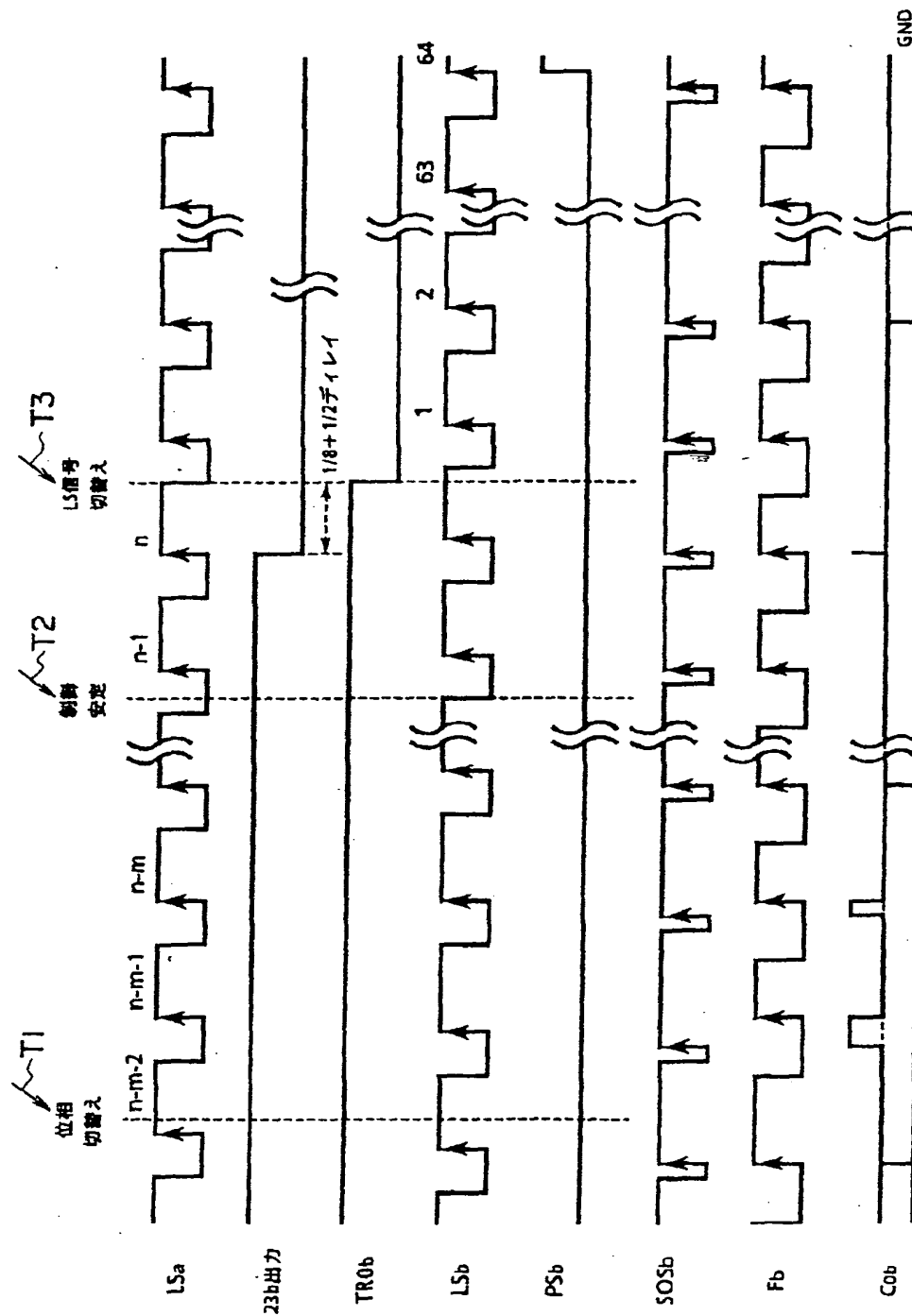
【図13】





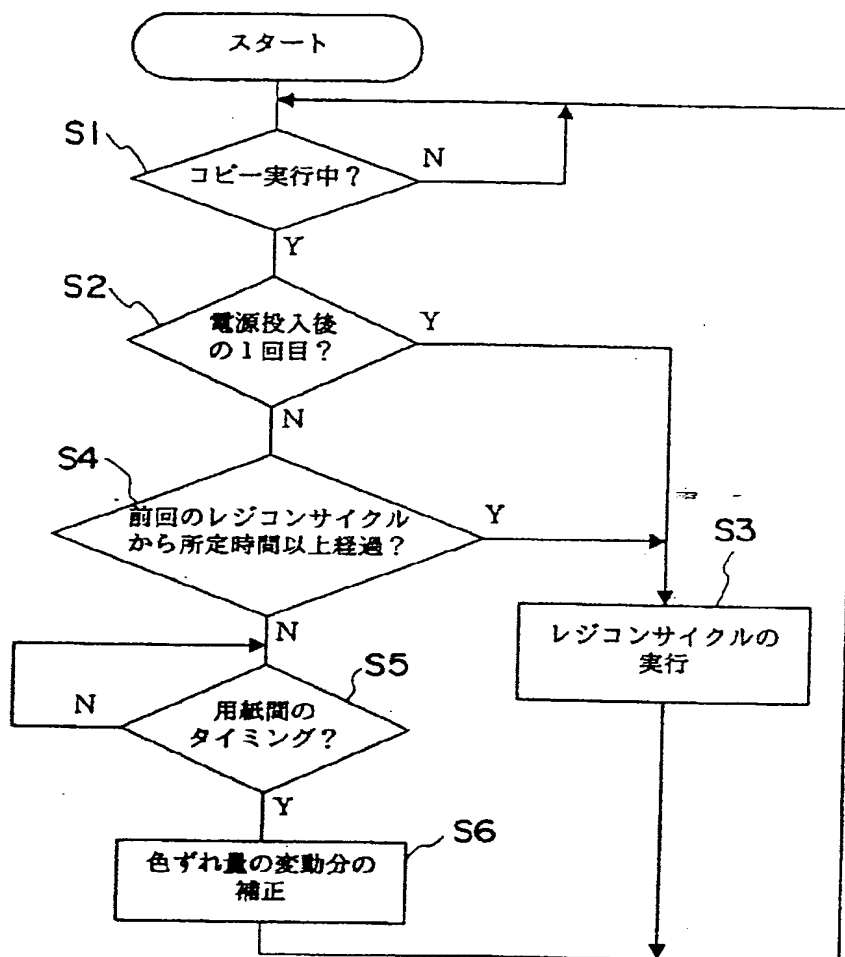
(15)

【図14】



(16)

【図15】



(17)

【図17】

